


**INTERNATIONALE ANMELDUNG VERÖFFENTLICHT NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE
INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT)**

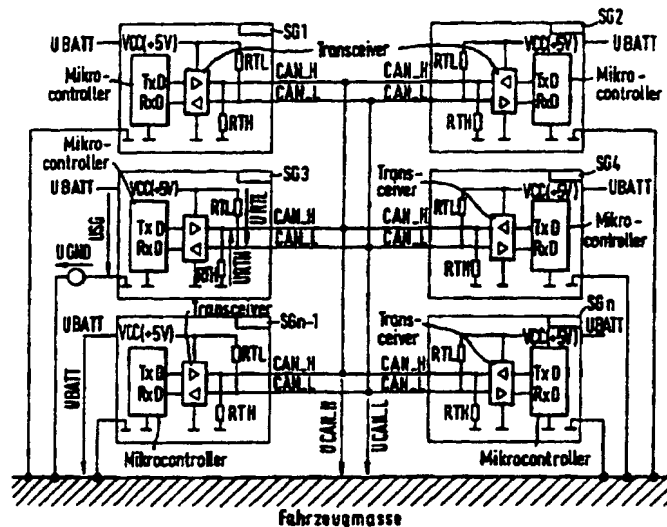
| | | |
|---|--|---|
| (51) Internationale Patentklassifikation 6 : G01R 31/00, H04L 12/40, 12/26 | A1 | (11) Internationale Veröffentlichungsnummer: WO 97/36184 (43) Internationales Veröffentlichungsdatum: 2. Oktober 1997 (02.10.97) |
| (21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP97/01534 (22) Internationales Anmeldedatum: 26. März 1997 (26.03.97) (30) Prioritätsdaten: 196 11 944.8 26. März 1996 (26.03.96) DE PCT/EP96/05088 19. November 1996 (19.11.96) WO (34) Länder für die die regionale oder internationale Anmeldung eingereicht worden ist: AT usw. (71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten ausser US): DAIMLER-BENZ AKTIENGESELLSCHAFT [DE/DE]; Epplestrasse 225, D-70546 Stuttgart (DE). (72) Erfinder; und (75) Erfinder/Anmelder (nur für US): MINUTH, Jürgen [DE/DE]; Moeckenweg 16, D-73054 Eislungen (DE). SETZER, Jürgen [DE/DE]; Brucknerstaffel 1, D-75428 Illingen (DE). (74) Anwälte: WEISS, Klaus usw.; Daimler-Benz Aktiengesellschaft, FTP/S, C 106, D-70546 Stuttgart (DE). | (81) Bestimmungsstaaten: JP, KR, US, europäisches Patent (AT, BE, CH, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC, NL, PT, SE). Veröffentlicht Mit internationalem Recherchenbericht. | |

(54) Title: PROCESS FOR TESTING THE GROUND CONTACT OF PARTS OF A NETWORKED SYSTEM
(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM PRÜFEN DER MASSEKONTAKTIERUNG VON TEILEN EINES VERNETZTEN SYSTEMS
(57) Abstract

The present invention concerns a process for testing the ground contact of parts of a networked system where data are sent and received over at least one line and at least one line is connected to every part via a resistor and a contact with the common potential of the part and can be connected to a further potential by means of a controllable switch where, by means of the resistor, the potential is compared to a pre-set potential, if the line shows a potential in a transient state and where the state of the ground contact of the part is determined by comparing the potential by means of the resistor with the pre-set potential. The invention also concerns a device for carrying out the process.

(57) Zusammenfassung

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen der Massekontaktierung von Teilen eines vernetzten Systems, wobei über wenigstens eine Leitung Daten gesendet und empfangen werden, wobei wenigstens eine Leitung an jedem Teil über eine Widerstandsanordnung sowie eine Kontaktierung mit einem gemeinsamen Potential der Teile verbunden ist und über einen steuerbaren Schalter mit einem weiteren Potential verbindbar ist, wobei die Spannung über der Widerstandsanordnung mit einem vorgegebenen Potential verglichen wird, wenn die Leitung ein Potential in einem eingeschwungenen Zustand aufweist und wobei aus einem Vergleich der Spannung über der Widerstandsanordnung mit dem vorgegebenen Potential auf den Zustand der Massekontaktierung des Teiles geschlossen wird. Ebenso betrifft die Erfindung eine Vorrichtung zur Durchführung des Verfahrens.


 MIKROCONTROLLER...MIKROCONTROLLER
FAHRZEUGMASSE...VEHICLE CHASSIS

LEDIGLICH ZUR INFORMATION

Codes zur Identifizierung von PCT-Vertragsstaaten auf den Kopfbögen der Schriften, die internationale Anmeldungen gemäss dem PCT veröffentlichen.

| | | | | | | | |
|----|------------------------------|----|-----------------------------------|----|---|----|--------------------------------|
| AL | Albanien | ES | Spanien | LS | Lesotho | SI | Slowenien |
| AM | Armenien | FI | Finnland | LT | Litauen | SK | Slowakei |
| AT | Österreich | FR | Frankreich | LU | Luxemburg | SN | Senegal |
| AU | Australien | GA | Gabun | LV | Lettland | SZ | Swasiland |
| AZ | Aserbaidschan | GB | Vereinigtes Königreich | MC | Monaco | TD | Tschad |
| BA | Bosnien-Herzegowina | GE | Georgien | MD | Republik Moldau | TG | Togo |
| BB | Barbados | GH | Ghana | MG | Madagaskar | TJ | Tadschikistan |
| BE | Belgien | GN | Guinea | MK | Die ehemalige jugoslawische Republik Mazedonien | TM | Turkmenistan |
| BF | Burkina Faso | GR | Griechenland | ML | Mali | TR | Türkei |
| BG | Bulgarien | HU | Ungarn | MN | Mongolei | TT | Trinidad und Tobago |
| BJ | Benin | IE | Irland | MR | Mauretanien | UA | Ukraine |
| BR | Brasilien | IL | Israel | MW | Malawi | UG | Uganda |
| BY | Belarus | IS | Island | MX | Mexiko | US | Vereinigte Staaten von Amerika |
| CA | Kanada | IT | Italien | NE | Niger | UZ | Usbekistan |
| CF | Zentralafrikanische Republik | JP | Japan | NL | Niederlande | VN | Vietnam |
| CG | Kongo | KE | Kenia | NO | Norwegen | YU | Jugoslawien |
| CH | Schweiz | KG | Kirgisistan | NZ | Neuseeland | ZW | Zimbabwe |
| CI | Côte d'Ivoire | KP | Demokratische Volksrepublik Korea | PL | Polen | | |
| CM | Kamerun | KR | Republik Korea | PT | Portugal | | |
| CN | China | KZ | Kasachstan | RO | Rumänien | | |
| CU | Kuba | LC | St. Lucia | RU | Russische Föderation | | |
| CZ | Tschechische Republik | LI | Liechtenstein | SD | Sudan | | |
| DE | Deutschland | LK | Sri Lanka | SE | Schweden | | |
| DK | Dänemark | LR | Liberia | SG | Singapur | | |
| EE | Estland | | | | | | |

Verfahren zum Prüfen der Massekontaktierung von Teilen eines vernetzten Systems

Die vorliegende Erfindung betrifft ein Verfahren zum Prüfen der Massekontaktierung von Teilen eines vernetzten Systemes.

Beispielsweise im Bereich der Kraftfahrzeuge ist es bekannt, durch eine Vernetzung mehrerer Steuergeräte einen Datenaustausch zwischen den einzelnen Steuergeräten zu ermöglichen. Indem ein Datenprotokoll erstellt wird, das über eine oder mehrere Leitungen zwischen den Steuergeräten versandt wird und in dem die entsprechenden Daten an den entsprechenden Stellen eingetragen und gelesen werden können, kann in erheblichem Umfang Aufwand und Material bei der Verkabelung gespart werden. Ohne einen Datenbus wäre für jede zwischen den jeweiligen Steuergeräten auszutauschende Information ein separates Kabel notwendig.

Daten werden in das Protokoll dieses Datenbusses geschrieben und gelesen, indem die Leitung bzw. die Leitungen für eine bestimmte Zeitdauer mit einem bestimmten Spannungspegel beaufschlagt werden. Dazu ist es notwendig, daß diese Steuergeräte ein nahezu identisches Bezugspotential aufweisen. Im Falle eines Kraftfahrzeuges ist dies die Fahrzeugmasse, mit der alle elektrischen Geräte in einem Kraftfahrzeug als Äquipotentialfläche kontaktiert sind. Vernetzte Systeme der beschriebenen Art sind z.B. als CAN-Systeme bekannt geworden.

Wenn sich nun die Massekontaktierung einzelner Steuergeräte relativ zu anderen Steuergeräten verschlechtert, kann es zu Störungen der Datenübertragung kommen, weil sich die Spannungspegel der einzelnen Teile des vernetzten Systemes gegeneinander verschieben. Wenn die Verschiebung so stark ist, daß diese aus dem Toleranzbereich herausführt, ist nicht mehr sichergestellt, daß Wechsel der Spannungspegel auf dem Datenbus erkannt werden können.

Es ist deshalb das Ziel der vorliegenden Erfindung, die Verschlechterung der Massekontaktierung einzelner Teilnehmer des vernetzten Systemes möglichst frühzeitig zu erkennen.

Bei einem vernetzten System, bei dem über wenigstens eine Leitung Daten gesendet und empfangen werden, wobei wenigstens eine Leitung an jedem Teil des vernetzten Systemes über eine Widerstandsanordnung sowie eine Kontaktierung mit einem gemeinsamen Potential der Teile verbunden ist und über einen steuerbaren Schalter mit einem weiteren Potential verbindbar ist, wird diese Aufgabe erfindungsgemäß gelöst, indem zum Prüfen der Massekontaktierung von Teilen des vernetzten Systemes die Spannung über der Widerstandsanordnung mit einem vorgegebenen Potential verglichen wird, wenn die Leitung ein Potential in einem eingeschwungenen Zustand aufweist, wobei aus einem Vergleich der Spannung über der Widerstandsanordnung mit dem vorgegebenen Potential auf den Zustand der Massekontaktierung des Teiles geschlossen wird.

Dadurch kann vorteilhaft mit einfachen Mitteln eine fehlerhafte Massekontaktierung frühzeitig erkannt werden, ohne daß die laufende Übertragung von Daten beeinträchtigt wird. Bei einem CAN-Netzwerk beschreibt der Gegenstand nach Anspruch 1 die Möglichkeit, eine Prüfung der Massekontaktierung mittels der CAN_H-Leitung festzustellen.

Eine weitere erfindungsgemäße Lösung ist in Anspruch 2 beschrieben, nach dem bei einem vernetzten System, bei dem über wenigstens eine Leitung Daten gesendet und empfangen werden, wobei wenigstens eine Leitung an jedem Teil über eine Widerstandsanordnung mit einem teilespezifischen Potential der Teile verbunden ist und über einen steuerbaren Schalter sowie eine Kontaktierung mit einem gemeinsamen Potential verbindbar ist, ein erfindungsgemäßes Verfahren realisiert wird, indem die Spannung über der Widerstandsanordnung mit einem vorgegebenen Potential verglichen wird, wenn die Leitung ein Potential in einem eingeschwungenen Zustand aufweist, wobei aus einem Vergleich der Spannung über der Widerstandsanordnung mit dem vorgegebenen Potential auf den Zustand der Massekontaktierung des Teiles geschlossen wird.

Auch dadurch kann vorteilhaft mit einfachen Mitteln eine fehlerhafte Massekontaktierung frühzeitig erkannt werden, ohne daß die laufende Übertragung von Daten beeinträchtigt wird. Bei einem CAN-Netzwerk beschreibt der Gegenstand nach Anspruch 2 die Möglichkeit, eine Prüfung der Massekontaktierung mittels der CAN_L-Leitung festzustellen.

Bei beiden Gegenständen wird eine lokale Verschiebung der Spannung aufgrund einer fehlerhaften Massekontaktierung mit dem Potential auf der jeweiligen Datenleitung verglichen. Auf den Datenleitungen liegt - über die Verbindung an jedem Steuergerät, d.h. jedem Teil des vernetzten Systemes - ein "gemitteltes" Potential über die Verbindung an allen Teilen an. Ein eventueller Massefehler eines einzelnen Teilnehmers hat also nur geringen Einfluß auf das Potential auf der Datenleitung. Dadurch entsteht also bei einem Massefehler eines einzelnen Teilnehmers eine Spannungsdifferenz über der Widerstandsanordnung, die ausgewertet werden kann.

Bei einem Umschalten der steuerbaren Schalter wechselt dabei das Potential auf den Datenleitungen. Bei einem solchen Potentialwechsel kommt es zu Überschwingern, die das Ergebnis einer Auswertung der Spannung über der Widerstandsanordnung verfälschen können. Deswegen soll ein Vergleich erst dann stattfinden, wenn sich das Potential auf der Datenleitung in einem eingeschwungenen Zustand befindet.

Bei der Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 3 ist das Potential im eingeschwungenen Zustand das gemeinsame Potential.

Durch einen solchen Vergleich können Massefehler unmittelbar festgestellt werden. Durch den Vergleich im Zustand des eingeschwungenen Massepotentials auf der CAN_H-Leitung zeigt sich vorteilhaft gegenüber einem Vergleich bei einem eingeschwungenen VCC-Potential auf der CAN_L-Leitung, daß mehr oder weniger undefinierte Spannungsverluste in Abhängigkeit von der Güte weiter verwendeter Bauteile keine Rolle spielen.

Bei der Ausgestaltung des Verfahrens nach Anspruch 4 entspricht das Potential im eingeschwungenen Zustand dem teilespezifischen Potential.

Auch hierbei spielen undefinierte Spannungsverluste in Abhängigkeit von der Güte weiterhin verwendeter Bauteile keine Rolle.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 5 erfolgt der Vergleich mit einem gewissen zeitlichen Nachlauf, nachdem mittels der steuerbaren Schalter die Leitung auf ein bestimmtes Potential geschaltet ist.

Der zeitliche Nachlauf muß dabei einerseits so bemessen sein, daß der eingeschwungene Zustand erreicht ist und andererseits so bemessen sein, daß das Potential nicht bereits wieder zurückgeschaltet wurde.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 6 erfolgt der Vergleich innerhalb eines Zeitfensters, nachdem der Schaltzustand der steuerbaren Schalter gewechselt hat.

Dabei wird vorteilhaft der zeitliche Verzug ausgenutzt, den die Bauteile aufweisen, bis der Schaltvorgang tatsächlich erfolgt. Bei einem Wechsel des Zustandes des Transceivers vergeht in der Größenordnung von 500ns bis der Schaltvorgang stattgefunden hat. Innerhalb dieses Zeitfensters erfolgt der Vergleich. Dadurch ist vorteilhaft sichergestellt, daß das Potential in einem eingeschwungenen Zustand ist. Außerdem ist sichergestellt, daß das richtige Potential vorliegt.

In der vorteilhaften Ausgestaltung nach den Ansprüchen 3 und 4 bedeutet dies, daß der Vergleich innerhalb des Zeitfensters erfolgt, während der Transceiver im Zustand "rezessiv" ist.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 7 wird die von dem einzelnen Teilnehmer feststellbare Batteriespannung mit der von einem oder mehreren Referenzteilnehmern feststellbaren Batteriespannung verglichen, wobei bei einer Abweichung der festgestellten Batteriespannungen oberhalb eines bestimmten Schwellwertes auf eine fehlerhafte Massekontaktierung geschlossen wird.

Dieses Verfahren eignet sich sowohl zur Feststellung einer möglicherweise fehlerhaften Massekontaktierung unabhängig von der bisher dargestellten Überprüfung als auch in Kombination mit den bisher beschriebenen Maßnahmen. Bei dem Verfahren nach Anspruch 7 wird die lokal festgestellte Batteriespannung beispielsweise als Information über den Bus zu einem weiteren Steuergerät gesandt, das als Referenz selbst die dort feststellbare Batteriespannung ermittelt. Ist der übersandte Wert der Batteriespannung geringer oder größer, kann auf einen Massefehler geschlossen werden.

Einschränkend ist dabei festzuhalten, daß ein Absinken der lokal festgestellten Batteriespannung auch an einer fehlerhaften Kontaktierung zum +-Anschluß liegen kann. In Kombination mit den vorbeschriebenen Verfahren eignet sich das Verfahren nach Anspruch 7 aber jedenfalls zur Verifikation der festgestellten Ergebnisse.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 8 sind die Kontaktierungen des Referenzteilnehmers zu Verbesserung der Kontaktierung doppelt ausgeführt.

Dadurch kann vorteilhaft die Fehlerquelle minimiert werden, daß eine fehlerhafte Massekontaktierung des Teiles, das als Referenz dienen soll, zu falschen Ergebnissen führt.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 9 erfolgt in einem Kraftfahrzeug der Vergleich der Batteriespannung nur oberhalb eines bestimmten Drehzahlwertes.

Dadurch wird vorteilhaft vermieden, daß es zu fehlerhaften Beurteilungen kommt, weil das Bordnetz (und damit die meßbare Batteriespannung) aufgrund der niedrigen Drehzahl eine zu niedrige Spannung hat.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 10 wird der Vergleich aktiviert, wenn in dem entsprechenden Teil ein bestimmter Mindestlaststrom fließt.

Dadurch ist sichergestellt, daß eine eventuell fehlerhafte Massekontaktierung auch eine entsprechende Potentialverschiebung bewirkt.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 11 erfolgt bei einer erkannten Abweichung oberhalb des Schwellwertes betreffend den jeweiligen Teilnehmer ein Eintrag in einen Diagnosespeicher.

Dadurch können erkannte Fehler beispielsweise bei einer routinemäßigen Wartung ausgelesen werden. Zur Fehlerbehebung können die erkannten Fehler angezeigt werden.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 12 werden bei einer erkannten Abweichung oberhalb des Schwellwertes betreffend den jeweiligen Teilnehmer die Eindraht-Empfangsschwellen entsprechend verschoben.

Dadurch kann auch bei einer fehlerhaften Massekontaktierung einzelner Teilnehmer noch eine Kommunikation durchgeführt werden.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 13 werden bei einer erkannten Abweichung oberhalb des Schwellwertes von dem jeweiligen Teilnehmer nur dann Daten ausgesendet, wenn das Steuergerät Laststrom frei ist.

Durch diese Vorgehensweise können übermäßige Verschiebungen des Spannungspegels beim Senden der Daten aufgrund der fehlerhaften Massekontaktierung vermieden werden.

Wenn ein Laststrom vorliegt, ist die Potentialverschiebung aufgrund der fehlerhaften Massekontaktierung nämlich besonders ausgeprägt.

Bei einer Vorrichtung nach Anspruch 14 zur Durchführung eines der vorgenannten Verfahren werden die zu messenden Spannungen jeweils einem Eingang eines Komparators zugeführt und die Potentiale, mit denen die zu messenden Spannungen jeweils verglichen werden sollen, dem jeweils anderen Eingang des Komparators.

Dadurch ergibt sich ein vergleichsweise einfach darstellbarer Schaltungsaufbau, der auch in integrierter Form kostengünstig realisiert werden kann.

Bei der Vorrichtung nach Anspruch 15 werden die unterschiedlichen Potentiale, die den Eingängen der Komparatoren zugeführt werden, über einen Multiplexer aus einer Spannung generiert und den jeweiligen Eingängen der Komparatoren zugeführt.

Vorteilhaft zeigt sich dabei, daß die Schaltung mit einem geringen Hardwareaufwand herstellbar ist.

Ebenso gilt dies für die Schaltung nach Anspruch 16, bei der die zu messenden Spannungen über einen Multiplexer einer Auswerteeinheit zugeführt werden.

Bei dem Verfahren nach Anspruch 17 erfolgt eine mehrfach - Abfrage der Masseversatz - Detektierung.

Dadurch ist sichergestellt, daß dynamische Störungen bzw. Überlagerungen zu keiner Fehlinterpretation führen können. So können Beispielsweise durch dyn. Ereignisse verursachte Masseverschiebungen, bedingt durch z.B. den Blockierstrom eines Verstell - motors, gefiltert werden.

Ein Ausführungsbeispiel der Erfindung ist in der Zeichnung näher dargestellt. Es zeigt dabei im einzelnen:

Fig. 1: die Darstellung mehrerer vernetzter Teilnehmer,

Fig. 2: die Darstellung der Spannungsverhältnisse eines Teilnehmers, der einen Massefehler aufweist,

- Fig. 3: ein erstes Ausführungsbeispiel einer Schaltung zur Erkennung des Massefehlers eines Teilnehmers,
- Fig. 4: ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schaltung zur Erkennung des Massefehlers eines Teilnehmers,
- Fig. 5: eine Darstellung der Zeitverhältnisse zur Festlegung des Zeitpunktes der Messung eines Massefehlers und
- Fig. 6: ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schaltung zur Erkennung des Massefehlers eines Teilnehmers.
- Fig. 7: die zeitlichen Zusammenhänge von TxD und dem Buspegel auf CAN_H
- Fig. 8: die Transceiver internen Spannungsverluste einer typischen CAN_H Treiberstufe

Figur 1 zeigt die Darstellung mehrerer vernetzter Teilnehmer. Die Teilnehmer werden dabei durch Steuergeräte gebildet, die einen Mikrocontroller aufweisen. Zu diesen Steuergeräten sind Kopplungsmittel (Transceiver) dargestellt, mittels denen die Teilnehmer an das Netz angekoppelt sind. Diese Transceiver können vorteilhaft als integrierte Schaltkreise ausgebildet sein. Derart vernetzte Teilnehmer können beispielsweise mehrere Steuergeräte in einem Kraftfahrzeug sein, die untereinander Daten austauschen müssen.

In Fig. 1 ist dargestellt, daß die Kommunikation über einen Datenbus erfolgt, der aus zwei Leitungen besteht (CAN_H und CAN_L). Aufgrund der Systemkonfiguration werden bei dieser Kommunikation über zwei Leitungen Massefehler einzelner Teilnehmer toleriert, die eine Potentialverschiebung bis zu 4 Volt bewirken.

Wenn beispielsweise aufgrund eines Kurzschlusses einer dieser Leitungen nach Masse eine Kommunikation nur noch über eine Leitung möglich ist, können - ebenfalls systemspezifisch bedingt - nur noch Potentialdifferenzen bis zu 1,25 Volt toleriert werden. Es kann also vorkommen, daß einzelne Teilnehmer, die bei der Kommunikation über zwei Leitungen ohne Probleme funktionieren, dann plötzlich nicht mehr an der Kommunikation teilnehmen können. Es ist daher erwünscht, solche Massefehler möglichst frühzeitig zu erkennen.

Wie aus Figur 1 zu entnehmen ist, wird CAN_H über spezifische Terminierungswiderstände in jedem Teilnehmer an die dort vorhandenen Massen angeschlossen. CAN_L wird über spezifische Terminierungswiderstände in jedem Teilnehmer an die dort vorhandenen VCC Spannung (+5V) angeschlossen.

Dies bedeutet, daß die Spannung auf CAN_H und CAN_L einen gemittelten Wert der jeweiligen Massen bzw. VCC Spannungen der einzelnen Teilnehmer darstellt. Eventuelle Abweichungen dieser Spannungen einzelner Teilnehmer beeinflussen die Spannung auf der Datenleitung nur geringfügig. Dadurch treten im Fall einer lokalen Abweichung des Potentials durch eine fehlerhafte Massekontaktierung auf CAN_H bzw. CAN_L messbare Spannungen auf, die von den erwarteten Werten abweichen.

Weiterhin kann die lokale Versorgungsspannung der Teilnehmer (U_{SG}) von dem einzelnen Teilnehmer selbst gemessen werden. Der einzelne Teilnehmer mißt dabei die Versorgungsspannung gegenüber seinem eigenen Masseanschluß. Bei einem fehlerhaften Masseanschluß wird also die von dem einzelnen Teilnehmer meßbare Versorgungsspannung entsprechend geringer. Dieser Wert der Versorgungsspannung kann über den Datenbus übertragen werden und mit anderen festgestellten Versorgungsspannungen verglichen werden. Aus einer Abweichung kann auf eine fehlerhafte Kontaktierung geschlossen werden, wobei die Massekontaktierung und/oder die UBATT-Kontaktierung fehlerhaft sein kann.

Es zeigt sich, daß unter Beachtung dieser Verhältnisse auf den Masseversatz einzelner Teilnehmer geschlossen werden kann.

Dies zeigt sich anhand Figur 2, in der die Spannungsverhältnisse eines Teilnehmers dargestellt sind, der einen Masseversatz aufweist. Dieser Masseversatz des Teilnehmers (d.h. eine Potentialverschiebung zwischen GND SG gegenüber der Fahrzeugmasse) kann darauf beruhen, daß eine schlechte Massekontaktierung am Steuergerät (Rx) und/oder zur Karosseriemasse (Ry) vorliegt. Es gelten dann folgende Gleichungen:

$$U_{SG} = U_{BATT} - U_{GND}$$

$$U_{GND} = I_{SG} * (R_x + R_y)$$

$$U_{RTL} = U_{VCC} - U_{CAN_L}$$

$$U_{RTH} = U_{GND} - U_{CAN_H}$$

Wenn kein Massefehler vorliegt, ergibt sich somit:

$GND_{SG} = CAN_H = \text{Fahrzeugmasse}$

$VCC = CAN_L$

$U_{SG} = U_{BATT}$

Daraus ergibt sich $U_{RTH} = 0 \text{ Volt}$ und $U_{RTL} = 0 \text{ Volt}$.

Bei den genannten Beziehungen sind noch die relevanten Toleranzen (R_{TH} , R_{TL} , VCC u.s.w.) zu beachten.

Unter Beachtung aller Toleranzen sind - abgestellt auf das Erfordernis einer auch bei einer Eindraht-Datenübertragung noch funktionsfähigen Kommunikation (siehe die oben angegebenen maximal zulässigen Potentialabweichungen) - die nachfolgenden Grenzwerte definierbar:

$U_{RTH} < 1 \text{ Volt}$

$U_{RTL} < 1 \text{ Volt}$

$U_{SG} > (U_{BATT} - 2 \text{ Volt})$

Dabei wird die Ermittlung des lokalen Massefehlers im Bus-Idle mode bzw. im rezessiven Buszustand durchgeführt. Dabei ist zu beachten, daß der maximale Steuergeräte-Betriebsstrom I_{SGmax} fließt, da sich dann aufgrund eines Massefehlers die größte Potentialverschiebung einstellt:

$$U_{GND} = I_{SG} * (R_x + R_y)$$

Die Messung des Massefehlers wird also sinnvollerweise mit der steuergerätespezifischen Applikation gekoppelt (beispielsweise, wenn der Fensterhebermotor aktiv ist).

Werden an R_{TH} bzw. R_{TL} Spannungsdifferenzen festgestellt, die beispielsweise größer als 800mV sind, kann zusätzlich noch (zur Verifizierung) die Spannung U_{SG} berücksichtigt werden.

Wenn ein Massefehler erkannt wurde, können verschiedene sinnvolle Maßnahmen getroffen werden. Beispielsweise könne die Receiver Eindraht-Empfangsschwellen manipuliert werden, der erkannte Fehler kann in einen Diagnosespeicher geschrieben

werden, der beispielsweise bei einer routinemäßigen Wartung des Fahrzeuges ausgelesen werden kann oder es kann eine Kommunikation (Senden) nur noch dann vorgenommen werden, wenn das Steuergerät frei von einem Laststrom ist (Notlaufbetrieb). In diesem Fall tritt nämlich keine bzw. nur eine geringe Potentialverschiebung auf.

Figur 3 zeigt ein erstes Ausführungsbeispiel einer Schaltung zur Erkennung eines Massefehlers. Dabei werden die Spannungen U_{RTH} und U_{RTL} jeweils einem Eingang eines Komparators zugeführt. Dem anderen Eingang dieses Komparators wird dabei jeweils eine Spannung zugeführt, die aus der Spannung VCC gegenüber dem Massepotential ($GND - SG$) abgeleitet wird. Über einen Triggerbaustein erfolgt die Messung dann, wenn sich der Bus im eingeschwungenen recessiv-Zustand befindet. Dies kann abgeleitet werden, wenn nach dem Übergang in den recessiv-Zustand eine Zeit vergangen ist. Diese Zeit muß so gewählt werden, daß der Einschwingvorgang vorüber ist und weiterhin muß sichgestellt sein, daß noch nicht in den dominant-Zustand zurückgeschaltet wurde.

Die Masseversatzmessung kann durch nachgeschaltete Flip-Flop's x-fach verifiziert werden, bevor es zu einer ERROR - Aktivierung kommt.

Figur 4 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schaltung zur Erkennung eines Massefehlers, bei der gegenüber der Schaltung nach Figur 3 zusätzlich noch die Batteriespannung U_{BATT} berücksichtigt wird. Weiterhin werden die Bezugspotentiale mittels eines einzigen D/A-Wandlers über einen Multiplexer generiert und den jeweiligen Eingängen der Komparatoren zugeführt.

Figur 5 zeigt ein Ausführungsbeispiel einer Darstellung der Zeitverhältnisse zur Festlegung des Zeitpunktes der Messung des Massefehlers. Im oberen Teil dieser Darstellung ist der Zustand des Busses (recessiv oder dominant) zu sehen. Im unteren Teil der Darstellung ist zu sehen, wann in Abhängigkeit von dem Buszustand eine Messung erfolgen soll (Enable).

Figur 6 zeigt ein weiteres Ausführungsbeispiel einer Schaltung zur Erkennung eines Massefehlers, die sich in besonders einfacher Weise zur Integration in einen System-Basis-Chip eignet. Dabei werden die zu messenden Größen U_{RTH} , U_{RTL} , U_{BATT} über einen Multiplexer einem einzigen A/D-Wandler zugeführt, über den die auszuwertenden Spannungen einem Logik-Baustein zugeführt werden. Diesem Baustein wird weiterhin ein Signal zugeführt, das den Buszustand darstellt, so daß die Messung und Auswertung zum richtigen Zeitpunkt erfolgt.

Dadurch ist es in einfacher Weise möglich, mit geringem Hardware-Aufwand die Messung durchzuführen.

Eine andere Methode zur Festlegung des Zeitpunktes der Messung soll anhand von Figur 7 erläutert werden.

Das Diagramm 7a zeigt die Spannung U_{CAN_H} bei einem Wechsel von dem rezessiven in den dominanten Zustand und bei einem Wechsel von dem dominanten Zustand in den rezessiven Zustand. Wie der Darstellung der Figur 7a zu entnehmen, ist der Zeitverlauf der Spannung U_{CAN_H} so, daß bei einem Wechsel von TX (siehe Figur 7b) von "1" nach "0" und umgekehrt das Signal ein überschwingendes Verhalten zeigt. Beim Wechsel von "dominant" nach rezessiv wird dabei die Spannung U_{CAN_H} kleiner als die Spannung

U_{GND} . Wie dem Diagramm der Figur 7a weiterhin zu entnehmen ist, ändert sich die Spannung U_{CAN_H} erst mit einer gewissen zeitlichen Verzögerung nach einer Änderung von TX. Diese zeitliche Verzögerung liegt dabei in der Größenordnung von ca. 500ns. Wie in der Darstellung des zeitlichen Verlaufes des Komparatorausganges im Diagramm der Figur 7c zu entnehmen ist, ändert sich der Ausgang des Komparators aufgrund des überschwingenden Verhaltens beim Übergang von TX "1" nach "0". Dies hat aber nichts mit einer schlechten Massekontaktierung zu tun. Deswegen soll dieser Änderung des Komparatorausganges nicht als Fehler gewertet werden.

Wie der Darstellung der Figur 7 zu entnehmen, erfolgt die Messung und der Vergleich der Spannungen zum Zeitpunkt t_1 . Dieser Zeitpunkt liegt innerhalb eines Zeitfensters nach dem Wechsel von TX von "1" nach "0". Zu diesem Zeitpunkt hat sich die Spannung auf der CAN_H -Leitung noch nicht geändert. Weiterhin ist sichergestellt, daß zu diesem Zeitpunkt (unmittelbar vor dem Übergang in den dominant-Zustand) der rezessiv-Zustand eingeschwungen ist.

Vorteilhaft erfolgt also die Messung und der Vergleich der Spannungen zu diesem Zeitpunkt t_1 . Dadurch ist auch sichergestellt, daß Änderungen des Komparatorausganges, die beispielsweise aufgrund des überschwingenden Verhaltens der Spannung auf der CAN_H -Leitung vorkommen, nicht zu Fehlinterpretationen führen.

Figur 7d zeigt die logische Variable, die ggf. einen Massefehler darstellt. Diese Variable wird zum Zeitpunkt t_1 aktualisiert. Da zu diesem Zeitpunkt der Fehlerfall nicht vorlag, wird kein Fehlerfall erkannt.

Im Zusammenhang mit der Figur 7 sind die Verhältnisse nur anhand der CAN_H-Leitung erörtert worden. Da die Verhältnisse auf der CAN_L-Leitung nur zu einem redundanten Ergebnis führen, ist es hinreichend, eine Messung und einen Vergleich nur anhand einer dieser beiden Leitungen vorzunehmen. Die Verwendung der CAN_H-Leitung zu diesem Zweck hat den Vorteil, daß dort im rezessiven Zustand unmittelbar das Massepotential anliegt.

Die Messung im rezessiven Buszustand gegenüber dem dominanten Buszustand hat weiterhin den Vorteil, daß der Spannungspegel auf dem Datenbus weitgehend unabhängig von der Qualität irgendwelcher Bauteile ist. Figur 8 zeigt beispielhaft an der CAN_H-Leitung, wie die Spannungsverhältnisse im dominanten Zustand liegen. Die Spannung auf der CAN_H-Leitung wird dabei bestimmt über VCC, wobei folgende Spannungen zu berücksichtigen sind:

- U_{Rint} : Spannungsabfall an einem Widerstand
- U_{CE} : Spannung vom Kollektor zum Emitter des Schalttransistors
- U_F : Flußspannung einer Schottkeydiode.

Aufgrund der vorgegebenen Toleranzen kann die Summe dieser Spannungen bis zu 1,4 Volt betragen. Da die Bauteile hinsichtlich ihrer Qualität und ihrer Toleranzen nicht genau festgelegt sind, kann es hierdurch bedingt zu Abweichungen der Spannungen kommen. Diese Abweichungen der Spannungen würden bei einer Messung im dominanten Buszustand mit eingehen. Bei der Messung im rezessiven Buszustand sperrt hingegen der Transistor, so daß die Bauteile hinsichtlich ihrer Toleranzen keine Rolle mehr spielen.

oOo

Patentansprüche

1. Verfahren zum Prüfen der Massekontaktierung von Teilen eines vernetzten Systemes, wobei über wenigstens eine Leitung Daten gesendet und empfangen werden, wobei wenigstens eine Leitung an jedem Teil über eine Widerstandsanordnung sowie eine Kontaktierung mit einem gemeinsamen Potential der Teile verbunden ist und über einen steuerbaren Schalter mit einem weiteren Potential verbindbar ist, wobei die Spannung über der Widerstandsanordnung mit einem vorgegebenen Potential verglichen wird, wenn die Leitung ein Potential in einem eingeschwungenen Zustand aufweist, wobei aus einem Vergleich der Spannung über der Widerstandsanordnung mit dem vorgegebenen Potential auf den Zustand der Massekontaktierung des Teiles geschlossen wird.
2. Verfahren zum Prüfen der Massekontaktierung von Teilen eines vernetzten Systemes, wobei über wenigstens eine Leitung Daten gesendet und empfangen werden, wobei wenigstens eine Leitung an jedem Teil über eine Widerstandsanordnung mit einem teilespezifischen Potential der Teile verbunden ist und über einen steuerbaren Schalter sowie eine Kontaktierung mit einem gemeinsamen Potential verbindbar ist, wobei die Spannung über der Widerstandsanordnung mit einem vorgegebenen Potential verglichen wird, wenn die Leitung ein Potential in einem eingeschwungenen Zustand aufweist, wobei aus einem Vergleich der Spannung über der Widerstandsanordnung mit dem vorgegebenen Potential auf den Zustand der Massekontaktierung des Teiles geschlossen wird.
3. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Potential im eingeschwungenen Zustand das gemeinsame Potential ist.
4. Verfahren nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß das Potential im eingeschwungenen Zustand dem teilespezifischen Potential entspricht.

5. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich mit einem gewissen zeitlichen Nachlauf erfolgt, nachdem mittels der steuerbaren Schalter die Leitung auf ein bestimmtes Potential geschaltet ist.
6. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 4,
dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich innerhalb eines Zeitfensters erfolgt, nachdem der Schaltzustand der steuerbaren Schalter gewechselt hat.
7. Verfahren insbesondere nach einem der Ansprüche 1 bis 6,
dadurch gekennzeichnet, daß die von dem einzelnen Teilnehmer feststellbare Batteriespannung mit der von einem oder mehreren Referenzteilnehmern feststellbaren Batteriespannung verglichen wird, wobei bei einer Abweichung der festgestellten Batteriespannungen auf eine fehlerhafte Massekontaktierung geschlossen wird.
8. Verfahren nach Anspruch 7,
dadurch gekennzeichnet, daß die Kontaktierungen des Referenzteilnehmers doppelt ausgeführt sind.
9. Verfahren nach Anspruch 7 oder 8,
dadurch gekennzeichnet, daß in einem Kraftfahrzeug der Vergleich der Batteriespannung oberhalb eines bestimmten Drehzahlwertes erfolgt.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 9,
dadurch gekennzeichnet, daß der Vergleich aktiviert wird, wenn in dem entsprechenden Teil ein bestimmter Mindestlaststrom fließt.
11. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 10,
dadurch gekennzeichnet, daß bei einer erkannten Abweichung oberhalb des Schwellwertes betreffend den jeweiligen Teilnehmer ein Eintrag in einem Diagnosespeicher erfolgt.
12. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 11,
dadurch gekennzeichnet, daß bei einer erkannten Abweichung oberhalb des Schwellwertes betreffend den jeweiligen Teilnehmer die Eindraht-Empfangsschwellen entsprechend verschoben werden.

13. Verfahren nach einem der Ansprüche 1 bis 12,
dadurch gekennzeichnet, daß bei einer erkannten Abweichung oberhalb des Schwellwertes von dem jeweiligen Teilnehmer nur dann Daten ausgesendet werden, wenn das Steuergerät Laststrom frei ist.
14. Vorrichtung zur Durchführung eines der vorgenannten Verfahren,
dadurch gekennzeichnet, daß die zu messenden Spannungen jeweils einem Eingang eines Komparatos zugeführt werden und die Potentiale, mit denen die zu messenden Spannungen jeweils verglichen werden sollen, dem jeweils anderen Eingang des Komparators.
15. Vorrichtung nach Anspruch 14,
dadurch gekennzeichnet, daß die unterschiedlichen Potentiale, die den Eingängen der Komparatoren zugeführt werden, über einen Multiplexer aus einer Spannung generiert und den jeweiligen Eingängen der Komparatoren zugeführt werden.
16. Vorrichtung zur Durchführung eines der Verfahren,
dadurch gekennzeichnet, daß die zu messenden Spannungen über einen Multiplexer einer Auswerteeinheit zugeführt werden.
17. Vorrichtung zur Durchführung eines der Verfahren, dadurch gekennzeichnet, daß eine mehrfache Masseversatz - Fehlerabfrage möglich ist, bevor die Entscheidung der Fehleranzeige (ERROR) erfolgt.

oOo

1 / 4

Fig.1

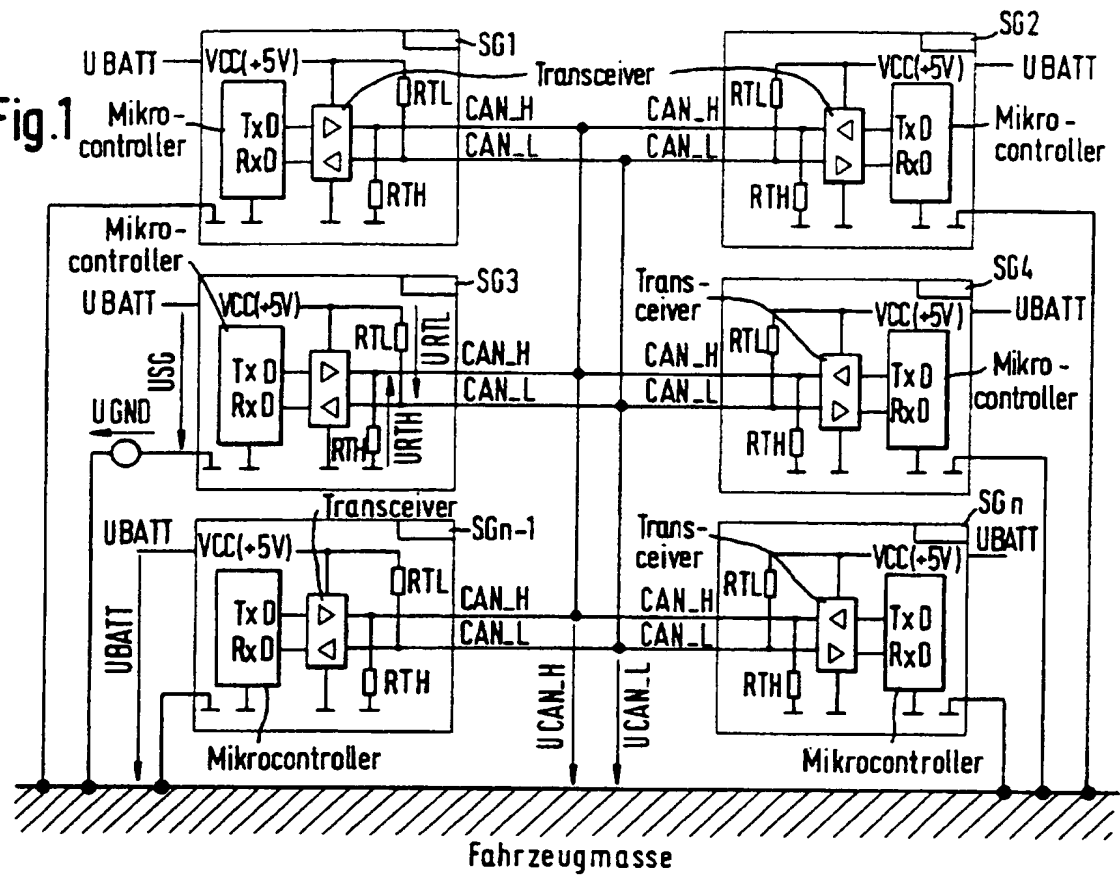
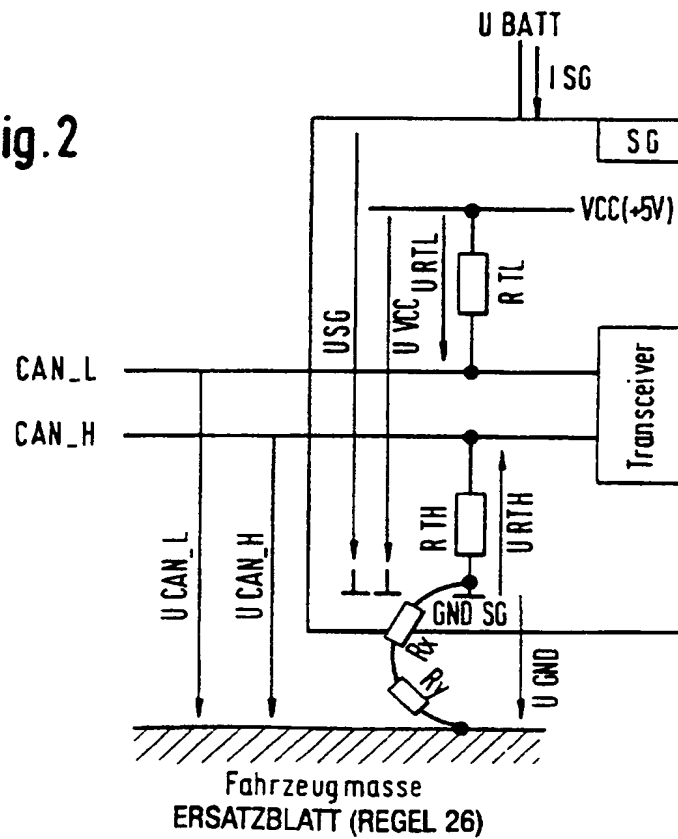
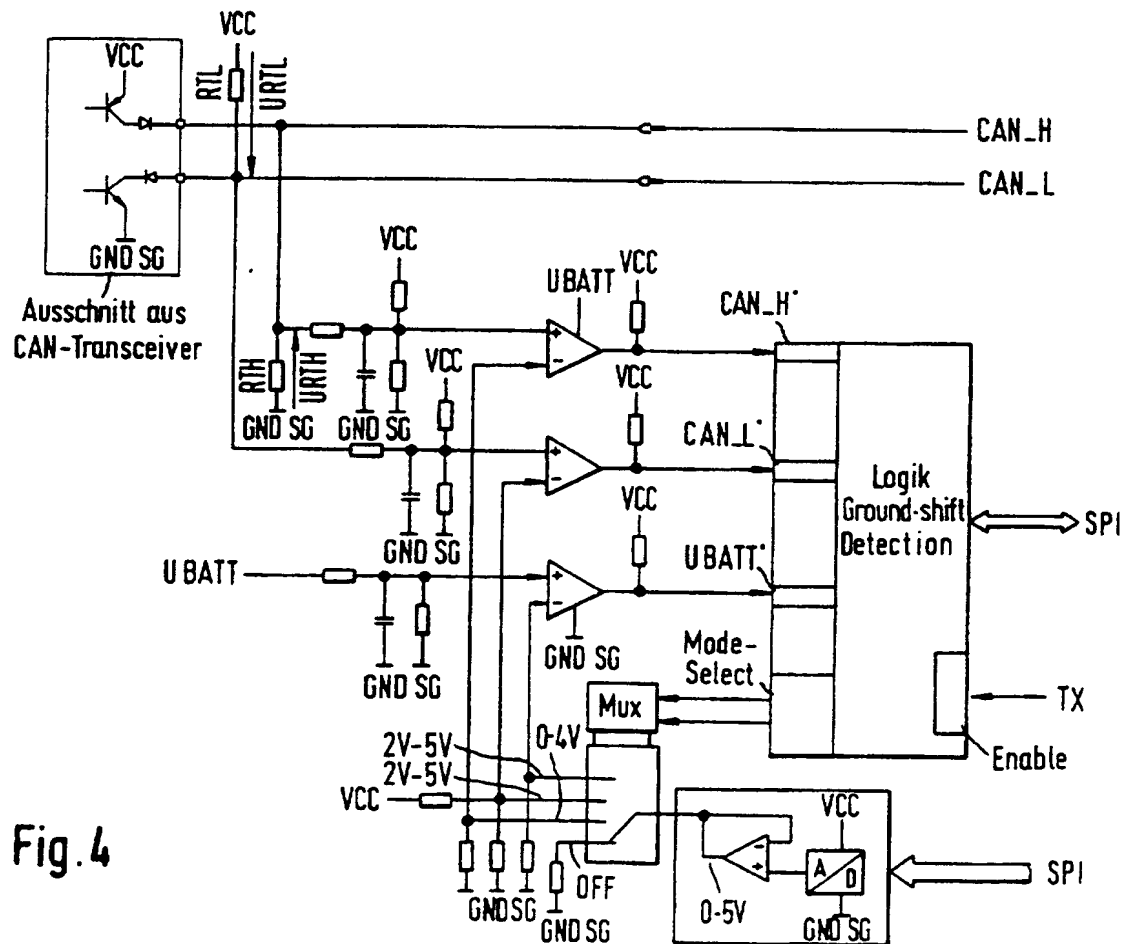
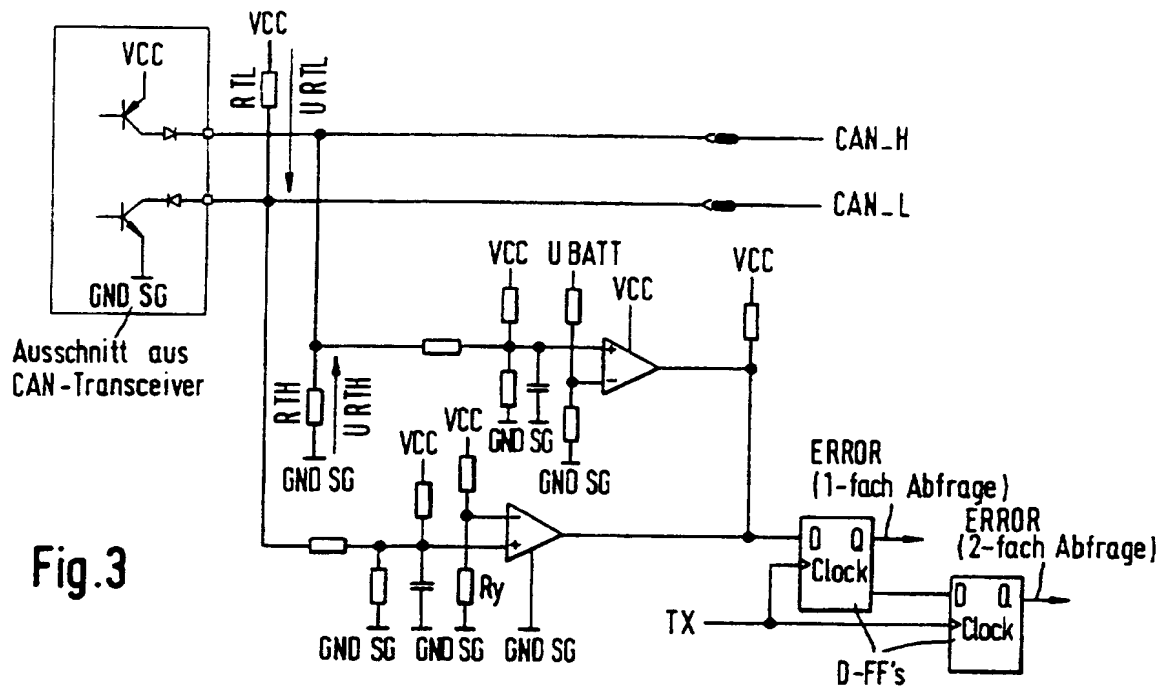


Fig.2



2/4



3 / 4

Fig.5

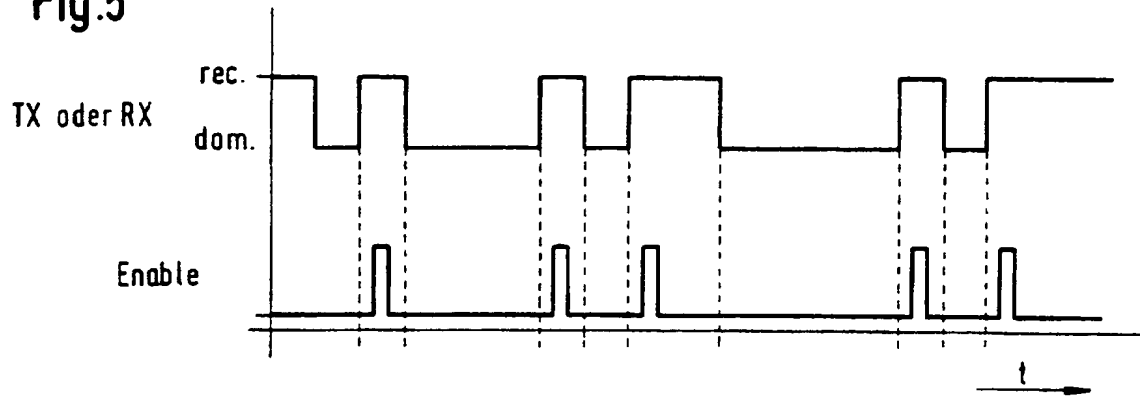
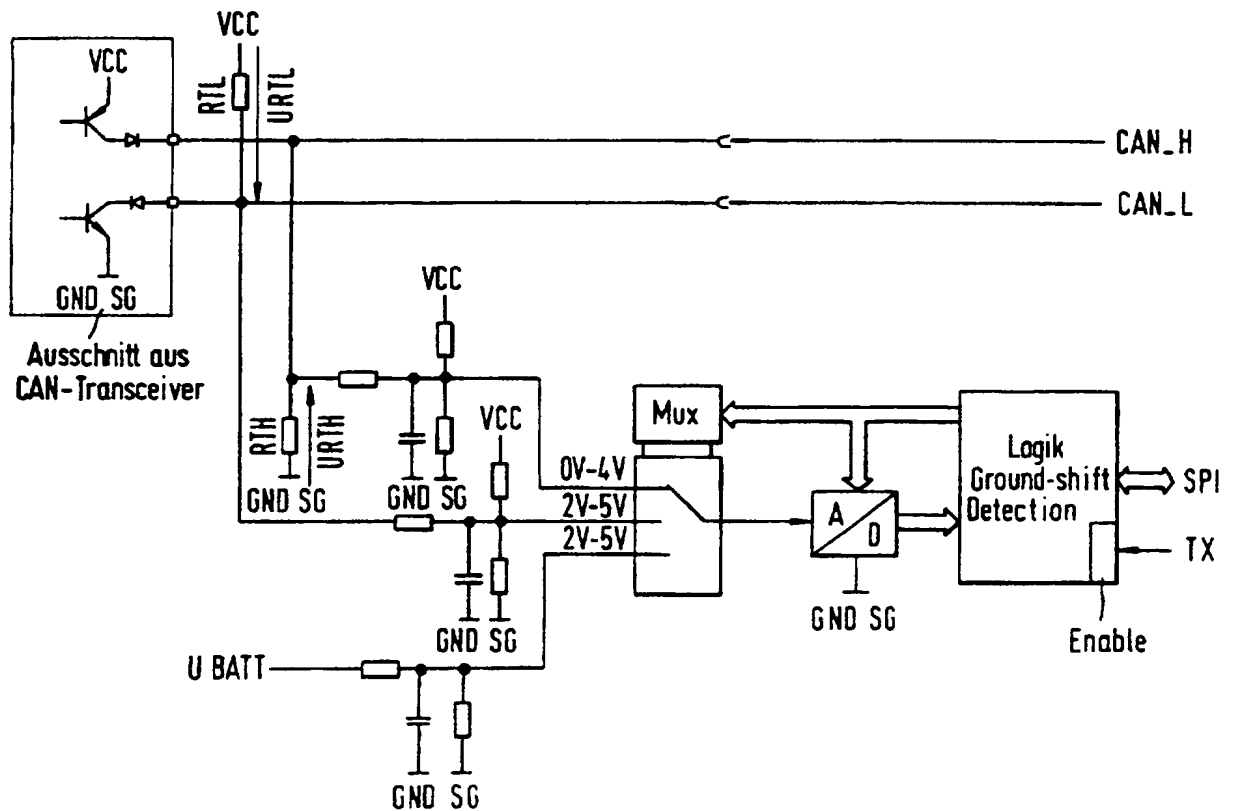
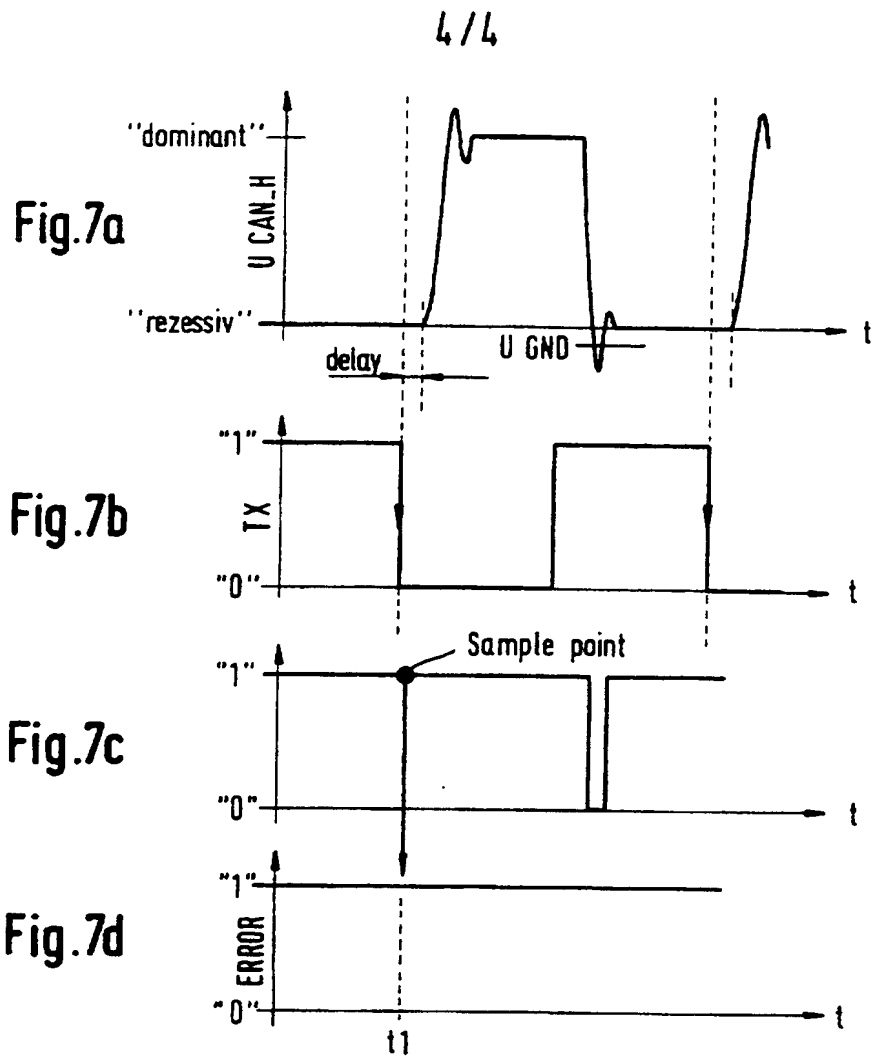
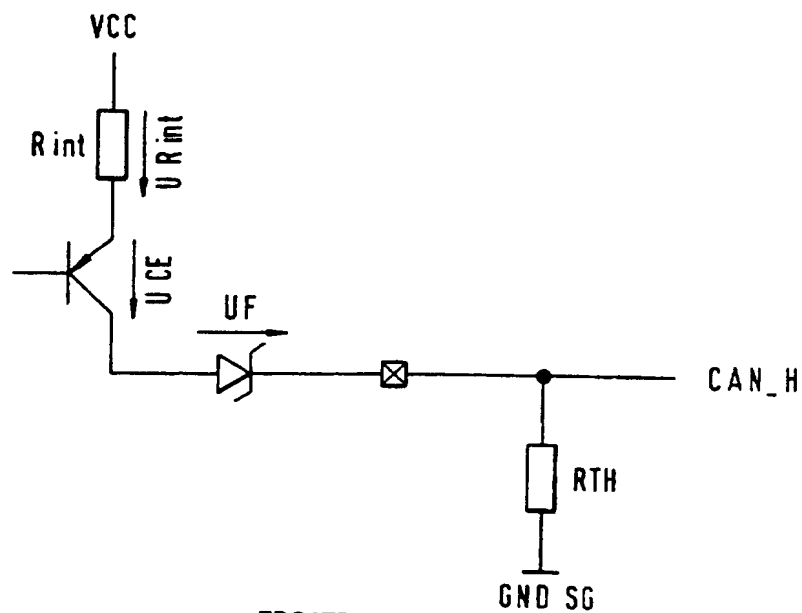


Fig.6



**Fig.8**

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Intern. J. Application No

PCT/EP 97/01534

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
IPC 6 G01R31/00 H04L12/40 H04L12/26

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
IPC 6 G01R H04L G06F B60R

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
|------------|---|-----------------------|
| A | EP 0 614 298 A (DAIMLER BENZ AG) 7 September 1994 see abstract see column 1, line 1 - line 28 | 1,2 |
| X | see figure 2 --- | 14 |
| A | DE 38 26 774 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8 February 1990 see column 2, line 30 - line 55 see figure 1 --- -/-- | 1-4,6 |

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents :

"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance

"E" earlier document but published on or after the international filing date

"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)

"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means

"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone

"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.

"&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

30 June 1997

Date of mailing of the international search report

15.07.97

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+ 31-70) 340-3016

Authorized officer

Lopez-Carrasco, A

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Internat. Application No.
PCT/EP 97/01534

| C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT | | |
|--|---|-----------------------|
| Category * | Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages | Relevant to claim No. |
| A | IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, vol. 32, no. 98, 1 February 1990, pages 301-303, XP000082359 "COMMUNICATION BUS TRANSMITTER PROVIDING BUS-FAULT ANALYSIS" see page 301, paragraph 1 see page 303, paragraph 1 see figures 1,2 | 1,2,5,9 |
| A | --- EP 0 474 907 A (FUJIKURA LTD) 18 March 1992 see abstract see column 7, line 18 - line 40 | 1,2 |
| X | see figures 1,4,8 ----- | 16,17 |

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

Internal Application No
PCT/EP 97/01534

| Patent document cited in search report | Publication date | Patent family member(s) | Publication date |
|---|---------------------|---|--|
| EP 0614298 A | 07-09-94 | DE 4306361 A JP 7015453 A US 5617282 A | 08-09-94 17-01-95 01-04-97 |
| DE 3826774 A | 08-02-90 | US 5357518 A WO 9001739 A DE 58907696 D EP 0382794 A JP 3500477 T | 18-10-94 22-02-90 23-06-94 22-08-90 31-01-91 |
| EP 0474907 A | 18-03-92 | CA 2025173 A,C JP 2250536 A | 13-03-92 08-10-90 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internes Aktenzeichen

PCT/EP 97/01534

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 6 G01R31/00 H04L12/40 H04L12/26

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 6 G01R H04L G06F B60R

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
|------------|---|--------------------|
| A | EP 0 614 298 A (DAIMLER BENZ AG) 7. September 1994 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 28 | 1,2 |
| X | siehe Abbildung 2 --- | 14 |
| A | DE 38 26 774 A (BOSCH GMBH ROBERT) 8. Februar 1990 siehe Spalte 2, Zeile 30 - Zeile 55 siehe Abbildung 1 --- -/- | 1-4,6 |

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

- * A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist
- * E* älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist
- * L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)
- * O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht
- * P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderscher Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* &* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

30. Juni 1997

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

15. 07. 97

Name und Postanschrift der Internationale Recherchenbehörde
Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+ 31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+ 31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Lopez-Carrasco, A

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Internat. es Aktenzeichen
PCT/EP 97/01534

| C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN | | |
|--|--|--------------------|
| Kategorie* | Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile | Betr. Anspruch Nr. |
| A | IBM TECHNICAL DISCLOSURE BULLETIN, Bd. 32, Nr. 9B, 1. Februar 1990, Seiten 301-303, XP000082359 "COMMUNICATION BUS TRANSMITTER PROVIDING BUS-FAULT ANALYSIS" siehe Seite 301, Absatz 1 siehe Seite 303, Absatz 1 siehe Abbildungen 1,2 --- | 1,2,5,9 |
| A | EP 0 474 907 A (FUJIKURA LTD) 18. März 1992 siehe Zusammenfassung siehe Spalte 7, Zeile 18 - Zeile 40 | 1,2 |
| X | siehe Abbildungen 1,4,8 ----- | 16,17 |

INTERNATIONALER RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internat. Les Aktenzeichen

PCT/EP 97/01534

| Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument | Datum der Veröffentlichung | Mitglied(er) der Patentfamilie | Datum der Veröffentlichung |
|--|-------------------------------|---|--|
| EP 0614298 A | 07-09-94 | DE 4306361 A JP 7015453 A US 5617282 A | 08-09-94 17-01-95 01-04-97 |
| DE 3826774 A | 08-02-90 | US 5357518 A WO 9001739 A DE 58907696 D EP 0382794 A JP 3500477 T | 18-10-94 22-02-90 23-06-94 22-08-90 31-01-91 |
| EP 0474907 A | 18-03-92 | CA 2025173 A,C JP 2250536 A | 13-03-92 08-10-90 |

DOCKET NO: WUP-IIT-808

SERIAL NO: _____

APPLICANT: Eric Pihet

LERNER AND GREENBERG P.A.

P.O. BOX 2480

HOLLYWOOD, FLORIDA 33022

TEL. (954) 925-1100